

ORTESIS PARA EL TRATAMIENTO DEL DOLOR PRODUCIDO POR LOS ESPOLONES PLANTARES DEL CALCÁNEO.

Miguel Luís Guillén Álvarez¹.

1. Profesor Doctor de la Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología de la Universidad Complutense de Madrid. Profesor del Programa de Enfermería Internacional de la Universidad de Saint Louis University Madrid Campus, Diplomado-Graduado en Enfermería, Fisioterapia y Podología, Doctor en Medicina Podiátrica.

CORRESPONDENCIA

Miguel Luis Guillén Álvarez
E-mail: guillenpodologo@yahoo.es

RESUMEN

Con el conocimiento anatómico y biomecánico del calcáneo y de su participación en las patologías que puede ocasionar, síntomas y síndromes dolorosos y sus características, mecanismos de producción de talalgias, etiología y patogenia, sabremos que es un espolón del calcáneo, tipos de diagnóstico y los diferentes tratamientos, todo ello documentado bibliográficamente, despejaremos la hipótesis de encontrar algún tratamiento que en un alto porcentaje elimine el dolor en los talones producido por espolones del calcáneo, con la adaptación de un tipo de ortesis que demuestra por los resultados obtenidos se puede eliminar en un alto porcentaje el dolor en los talones producido por espolones del calcáneo.

PALABRAS CLAVE

Espolón, calcáneo, talalgias, ortesis.

ABSTRACT

With the anatomical and biomechanical knowledge calcaneal involvement, which can cause diseases, symptoms and pain syndromes and their characteristics, talalgias production mechanisms, etiology and pathogenesis, we know that is a calcaneal spur, diagnosis types and different treatments, all documented bibliographically, will clear the hypothesis to find a treatment that a high percentage eliminate heel pain caused by calcaneal spurs. By adapting a type of brace that demonstrated by the results obtained can be eliminated in a high percentage heel pain caused by calcaneal spurs.

KEY WORDS

Jetty, heel, heel pain, orthotics.

INTRODUCCIÓN

DESCRIPCIÓN ANATÓMICA DEL CALCÁNEO Calcáneo (Calcaneus)

Tal y como lo describen Pérez Casas A. y Bengoechea M.E.¹. El calcáneo es el hueso del talón; el sinónimo latino es calcis que significa precisamente esto.

Es el mas voluminoso de los huesos el tarso se articula por delante con el cuboides y por arriba con el astrágalo. Su eje mayor es anteroposterior, el eje menor transversal. Se distinguen en el seis caras; poste-

rior, anterior, superior, inferior, externa e interna.

Cara posterior: Es lisa por arriba, rugosa en la mitad inferior, en la que se inserta el tendón de Aquiles.

Cara anterior: Asienta en el extremo anterior del hueso se le denomina apófisis mayor del calcáneo, y presenta una superficie articular para el cuboides. Esta faceta es cóncava de arriba abajo y convexa transversalmente, pues la articulación calcáneo cuboidea es una articulación en encaje recíproco.

Cara superior: Comprende dos partes. Una, posterior, de aspecto rugoso, cóncava de delante a atrás y convexa transversalmente. La otra, anterior, presenta dos superficies articulares que corresponden a las carillas de la cara inferior del astrágalo. Estas dos carillas están separadas por un canal denominado canal astragalino, que forma un conducto oblicuo hacia delante y afuera llamado sinus tarsi o conducto

astrágalo-calcáneo.

De las dos facetas, una es anterior e interna y otra posterior y externa.

La primera es cóncava y se halla estrangulada o subdividida en dos arillas; reposa sobre el sustentaculum tali. La segunda es convexa.

Cara inferior: La cara inferior o plantar se abultan por detrás de dos tuberosidades y se estrecha por delante, para terminar formando la tuberosidad anterior; entre esta y aquellas la superficie plantar del hueso ofrece estriaciones longitudinales y esta acribillada de agujeros.

De las dos tuberosidades posteriores, la interna es la más voluminosa, ambas contactan con el terreno a través de las partes blandas que las cubren. El calcáneo únicamente apoya sobre el suelo por su extremidad posterior, la anterior esta elevada, formando parte del pilar posterior de los arcos longitudinales de la bóveda plantar.

Cara interna: Forma un ancho canal dirigido oblicuamente hacia abajo y delante. Este canal denominado calcáneo, está en relación con los tendones de algunos músculos e la región posterior de la pierna, que van desde esta a la planta del pie, con vasos y nervios que siguen el mismo recorrido. El canal calcáneo esta limitado por delante y por arriba por la apófisis menor del hueso. Derivada de la cara superior del calcáneo.

Esta apófisis llamada sustentaculum tali, sostiene al astrágalo como una consola, de ahí su nombre latino. En el borde libre y en la cara inferior de la misma hay sendos canales por donde se deslizan los tendones.

La parte posterior de la apófisis menor es un hueso independiente en su origen según Weidenreich² y puede a veces conservar su independencia.

Cara externa: Plana rugosa y subcutánea, ofrece en la unión del tercio anterior con los tercios posteriores un tubérculo o cresa que separa dos canales oblicuos; uno anterior o superior, por donde se desliza el tendón del peroneo lateral corto, y otro posterior e inferior, por donde resbala el peroneo lateral largo.



Johannes W Rohen, Chihiro Yokochi³ resumen el calcáneo como:

- Es el hueso del talón.
- Es un hueso corto, asimétrico, de forma cúbica irregular.
- Se articula con el astrágalo por arriba y con el cuboides por delante.

Tiene 6 carillas articulares:

Superior: tiene dos superficies articulares una posterior y dos anteriores, que se encuentran divididas por un surco calcáneo. La unión del surco astragalito con el surco calcáneo forman el surco astralazo calcáneo (canal que se forma entre los dos huesos).

Inferior: es rugosa, estrecha y convexa. En la parte posterior tiene dos tuberosidades una postero-

externa que es muy pequeña y es donde se inserta el aductor del dedo pequeño, y otra postero-interna que es mas voluminosa que es donde se inserta el flexor corto plantar y aductor del dedo grueso. Por la parte anterior se inserta el ligamento plantar corto.

Externa: es más plana, tiene rugosidades y presenta numerosos agujeros. Superficie articular con el tubérculo peroneo corto por arriba y con el peroneo largo por abajo.

Interna: es cóncava, forma el canal calcáneo interno. Hacia arriba y adelante hay una pequeña elevación conocida como sustentaculum tali (apófisis menor).

Anterior: tiene una elevación conocida como apófisis mayor. Y toda su superficie es articular.

Posterior: es rugosa en su totalidad para la inserción del tendón de Aquiles.



Según Evelin C. Perase⁴. El calcáneo es el mayor hueso del pie. Se halla situado en la parte posterior del pie y constituye el talón, transmitiendo por detrás el peso el cuerpo al suelo. Presta inserción a los grandes músculos de la pantorrilla por medio del talón de Aquiles. Por arriba se articula con el astrágalo y por delante con el cuboides. Una apófisis plana que surge de la cara interna del calcáneo se denomina sustentaculum tali. Esta contribuye a sostener el astrágalo y presta también inserción al ligamento plantar, que es muy importante para el sostén del arco interno.

Podremos definir al Calcáneo como: Hueso del talón o hueso calcis, corto, irregular, situado en la parte posterior del pie, que forma parte del talón.

En ocasiones podemos observar la presencia de una excrescencia ósea en la cara inferior del calcáneo⁵.

ASPECTOS ANATÓMICOS Y BIOMECÁNICOS

El tercio posterior del hueso sobresale por detrás de la articulación del tobillo, constituyendo el talón, el cual no es otra cosa que una palanca por medio de la cual los poderosos músculos de la pantorrilla pueden extender el tobillo y sostener el cuerpo sobre las puntas de los pies¹.

La aponeurosis plantar se origina del calcáneo y está compuesta por tres segmentos⁶.

Un segmento central (el más grande) que sale de la parte media de la tuberosidad posteromedial del calcáneo y se inserta distalmente en los dedos. Una porción lateral que se origina en el proceso lateral de la tuberosidad del calcáneo y se inserta en el 5º metatarsiano y una porción medial que es la más delgada y que recubre la superficie del abductor del primer dedo. Desde el punto de vista clínico, se considera fascia plantar a la porción central que se extiende desde la tuberosidad medial del calcáneo a la falange

proximal de los dedos del pie y que presenta fibras verticales hasta la piel.

Otra estructura importante en relación con el dolor de talón, es el nervio tibial posterior que se divide en los nervios plantar medial y lateral. De este último sale el nervio calcáneo medial a nivel del maleolo o inmediatamente debajo del mismo, que se encarga de inervar la piel del talón, siendo su localización subcutánea la zona más vulnerable del mismo. La siguiente rama se origina del nervio plantar externo (lateral) o del propio tibial posterior y es la del abductor del 5º dedo (también llamado nervio calcáneo inferior) que pasa justo por debajo el ligamento plantar y del espolón calcáneo si existiese⁷. A pesar de que la teoría del atrapamiento nervioso está bien documentada en la literatura, su fisiopatología, diagnóstico y tratamiento es todavía motivo de debate⁸.

Estos nervios plantares medial y lateral continúan hacia la parte anterior del pie y en su trayecto atraviesan los orificios de los músculos abductores. Cuando establecemos el diagnóstico de atrapamiento del nervio tibial posterior hay que tener en cuenta que este se puede producir debajo del retináculo de los flexores a nivel del maleolo medial o en la salida de los orificios de los músculos abductores Hicks⁹ describió la función de la fascia como la de un tornillo, de forma que el arco longitudinal del pie se eleva mediante el giro de la fascia alrededor de la cabeza de los metatarsianos durante la extensión de los dedos. La hiperextensión de los dedos y de las articulaciones metatarsofalángicas tensa la aponeurosis plantar, eleva el arco longitudinal del pie, invierte el retropie y rota externamente la pierna. Se trata de un mecanismo pasivo que depende de la estructura ósea y de la estabilidad ligamentosa y que ha sido denominado "mecanismo de tornillo"⁹.

Para Ker¹⁰ la fascia actúa como un almacén de energía en el pie. Asimismo desempeña una función de almohadillado ante las fuerzas reactivas del suelo que aparecen en la fase de despegue de la marcha, generando gracias a la tensión de las partes blandas un armazón debajo de las cabezas de los metatarsianos corroborado por Bojsen¹¹.

Durante la extensión de los dedos la fascia íntegra, estabiliza los arcos longitudinal y transversal y convierte el pie en una estructura rígida eficaz para la propulsión^{9, 12, 13}.

Por este motivo, las cirugías de liberación de la fascia alteran la función de la misma y comprometen la propulsión eficiente⁷.

Por lo tanto podemos concluir que la fascia plantar es un estabilizador estático y dinámico del pie, que además actúa como una estructura capaz de absorber impactos y ayuda a la protección de partes blandas.

EL ESPOLÓN CALCÁNEO

El espolón calcáneo es una consecuencia ósea pequeña, formada en el hueso del talón. Un nombre más común para espolón calcáneo es espolón en el talón. Espolón calcáneo puede ser localizado en la parte posterior del talón o en la planta del pie. El espolón en la parte posterior se denomina Hanglun y se asocia a menudo con la tendinitis de Aquiles, mientras que los espolones de la planta se asocian con la fascitis plantar. Es un cuadro crónico del proceso inflamatorio de la inserción de la fascia plantar en la tuberosidad posterior del calcáneo¹⁴.

ETIOLOGÍA

La etiología del espolón se ha debatido. A principios del siglo XX, la gonorrea se considera un factor etiológico principal. La herencia, trastornos metabólicos, la tuberculosis, las enfermedades inflamatorias sistémicas y muchos otros trastornos también han sido implicados. Actualmente la tesis de una biomecánica anormal (pronación excesiva) goza de amplio apoyo, como el principal factor etiológico para el talón doloroso plantar por espolón calcáneo inferior. El espolón se cree que es resultado de la falla de biomecánica y un hallazgo incidental cuando se asocia con el dolor plantar del talón¹⁵.

Un espolón calcáneo se produce cuando hay una espícula ósea o una consecuencia ósea pequeña, formada en el hueso del talón. Un nombre más común para espolón calcáneo es espolón en el talón. El espolón calcáneo puede ser localizado en la parte posterior del talón o en la planta del pie. El espolón (Spurs) en la parte posterior se asocia a menudo con la tendinitis de Aquiles, mientras que los espolones de la planta se asocian con la fascitis plantar¹⁵.

En estudios realizados por relevantes investigadores sobre la frecuencia del espolón calcáneo plantar, demuestran que está presente de forma unilateral en el 90% de los seres humanos y que a una minoría les causa patología, y que incluso existen talalgias sin la presencia del espolón del calcáneo¹⁶.

SINTOMATOLOGÍA DEL ESPOLÓN DEL CALCÁNEO

El síndrome doloroso

La presentación clínica típica es dolor en la planta del pie y concretamente en la parte inferior del talón. Suele ser más intenso en los primeros pasos de la mañana o después de un período de inactividad física, aumenta con la bipedestación prolongada o con actividades que requieren cargar pesos. No es frecuente que haya parestesias o dolor nocturno.

Dolor intenso, como pinchazos en la parte interna del talón.

El dolor desaparece típicamente en reposo, pero empeora al ponerse de pie.

En general, el dolor es más intenso por la mañana.

El dolor empeora al caminar sobre una superficie dura, o al cargar con algún objeto pesado, como por ejemplo una maleta.

El dolor puede ser tan intenso que impida realizar las actividades diarias habituales.

Características del dolor.

El talón doloroso es un problema en el pie relativamente común, pero espolones calcáneos no se consideran la principal causa de dolor en el talón. La mayoría de los pacientes con dolor del talón son adultos de mediana edad. Muchos de ellos son obesos, por lo que la obesidad puede ser considerada un factor de riesgo.

El dolor en la región de la tuberosidad medial del calcáneo que aumenta en intensidad tras la actividad laboral, deportiva o por otras causas y que en ocasiones aparece asociado al espolón calcáneo fue descrito hace muchos años. Inicialmente, esta entidad se relacionaba con infecciones gonocócicas y las imágenes radiográficas se denominaban "espolones gonocócicos"¹⁷.

MECANISMO DE PRODUCCIÓN DE LAS TALALGIAS

POR ESPOLÓN DEL CALCÁNEO

No todos los espolones del talón causa síntomas, pero cuando a las personas a menudo experimentan más dolor durante las actividades de levantamiento de peso, en la mañana o después de un período de descanso. La causa suele ser debida al espolón plantar calcáneo¹⁵.

En la exploración física, el paciente nota dolor cuando se palpa en la región inferior del talón, la región anteromedial del calcáneo y/o a lo largo de la fascia plantar. El dolor se incrementa con la dorsiflexión forzada del pie y de los dedos, con la extensión de la rodilla al tensar la aponeurosis plantar y al caminar sobre las puntas de los dedos. Las radiografías simples del pie suelen ser útiles, para verificar si los pacientes con dolor plantar tienen un espolón en la radiografía¹⁸.

Resumen de la clínica.

Los principales síntomas son dolor, inflamación e imposibilidad para caminar. El dolor es más intenso con los primeros pasos de la mañana o tras un período de reposo y disminuye su intensidad tras un tiempo caminando. Se exacerba con la flexión dorsal de los dedos y al ponerse de puntillas¹⁹ pudiéndose irradiar a todo el pie y a los dedos. La tuberosidad medial del calcáneo es extraordinariamente sensible a la palpación.

Clásicamente se describe como un dolor de instauración lenta, pero gradualmente progresivo que se localiza en el lado interno del pie⁷.

En ocasiones puede desencadenarse tras un movimiento de torsión del pie, provocando un dolor agudo (20); no obstante a pesar de este comienzo brusco la evolución clínica es similar. Cuando el dolor es muy intenso el paciente es incapaz de permanecer de pie apoyando el talón y sobrecarga la parte anterior del pie, generando un efecto negativo en la función del pie y en la calidad de vida del paciente²¹.

El examen físico requiere un análisis del pie, incluyendo la totalidad de

la extremidad inferior⁷. La exploración suele revelar una inflamación aguda de la tuberosidad medial del calcáneo. Es importante palpar la zona medial del talón para localizar el nervio calcáneo medial en la zona subcutánea, que puede ser el desencadenante del dolor. Asimismo hay que palpar la fascia para ver si la inflamación se encuentra únicamente en su inserción o también a lo largo de su trayecto, así como para descartar la presencia de nódulos fibrosos que indicarían la presencia de una fibromatosis plantar. La palpación se realiza con los pies flexionados (fascia relajada) y con los dedos en hiperextensión (fascia en tensión). Se debe explorar el túnel del tarso en busca de inflamación, tumefacción o signo de Tinel positivo para el tibial posterior, plantar lateral, medial o calcáneo medial. Se evalúa igualmente la sensibilidad del pie (tacto superficial y profundo) para valorar el estado de los nervios sensitivos, así como la movilidad activa y pasiva de la articulación subastragalina, para descartar dolor de origen articular. Es conveniente palpar los músculos que cruzan la vecindad del área afecta (tibial posterior, tibial anterior, peroneo largo, flexores de los dedos), para analizar cualquier debilidad motora, o dolor desencadenado por el movimiento. No debemos olvidar efectuar un examen neurológico de las extremidades y del raquis.

A lo largo de la historia se han postulado innumerables hipótesis etiológicas, que en la actualidad siguen siendo motivo de debate.

Se calcula que aproximadamente dos millones de estadounidenses sufren una fascitis plantar proximal al año, lo que supone alrededor de un millón de visitas ortopédicas anuales²².

Los síntomas remiten en la mayoría de casos (90%) en los diez primeros meses, no obstante en un 10% de estos pacientes el dolor se cronifica^{23, 24} y plantea problemas terapéuticos.

Etiología de la talalgia.

La revisión etiológica del síndrome doloroso subcalcáneo refleja numerosas hipótesis. Inicialmente se creía que esta entidad era debida a la tracción que realizaba la fascia y la musculatura corta plantar en su inserción proximal²⁰.

Años más tarde, Baxter y Thygpen²⁵, atribuyeron el dolor al atrapamiento del nervio del abductor del 5º dedo, mientras Freeman y cols²⁶ lo relacionaron con la irritación del nervio calcáneo medial.

Bordelon²⁷ describió un síndrome caracterizado por dolor bajo del talón que se agrava por la marcha, que no está relacionado con trauma alguno y que atribuía a la inflamación de las estructuras.

En la actualidad existen varias hipótesis vigentes relacionadas con la talalgia que siguen siendo motivo de debate:

- Atrapamiento del nervio abductor del 5º dedo²⁵.
- Inflamación de la fascia y del periostio²⁸.
- Presencia de un espolón calcáneo^{29, 30}.
- Fractura de estrés³¹.

Modificaciones en la compresibilidad de la grasa del talón por adelgazamiento de la misma o ruptura de los septos fibrosos³².

Existe referenciada en la bibliografía otra posible hipótesis etiológica que establece una relación entre la osteomalacia nutricional y la fascitis plantar por la debilidad de la musculatura intrínseca o por el reblandecimiento del calcáneo, aunque solo hemos hallado esa referencia³³.

La hipótesis de Jean Lelièvre de mecanismo de producción³⁴ dice que la causa más frecuente de las talalgias es la tracción rítmica ejercida a cada paso por la aponeurosis plantar sobre la inserción en el calcáneo, se hace máxima en el momento que el pie apoya por entero y el arco se distiende con la presencia del espolón calcáneo, y por los microtraumatismos ejercidos sobre él, determinan las alteraciones demostrables por medio de radiografías, produciendo las talalgias, lo que conduce a definir al espolón del calcáneo como patológico, pero no con carácter causal sino más bien como víctima de la afección, por lo que con su extirpación no se resolvería nada.

Otra hipótesis posterior de mecanismo de producción es la de Valente Valenti compartida por Mondor, Reclus, Schwarz y Viladot³⁵. No atribuyen ningún significado patológico a la presencia del espolón calcáneo, que es una formación normal más o menos desarrollada, comparten la primera tesis sobre el mecanismo de producción de la patología, pero hacen hincapié, en que nunca se ha curado definitivamente una talalgia por la extirpación del espolón y que in-

cluso se agravan los síntomas de dolor a causa de las heridas cicatrízales.

Una de las últimas hipótesis consultadas de mecanismo de producción, dice que tras estudios biomecánicos realizados posteriormente, demuestran el error de las anteriores versiones. Se puede resumir el proceso, de la siguiente forma: Presencia del espolón del calcáneo de forma unilateral o bilateral, se produce una caída brusca sobre uno o ambos talones o bien por micro traumatismos de repetición, pronación o supinación brusca de la articulación del tobillo (tibia peronea astragalina) que provocan un valgo o varo del calcáneo y también por un aumento de peso (sobrepeso), lo que provoca una herida en la aponeurosis plantar causada por la espícula o espolón, como consecuencia dolor, intensa talalgia, tratando de evitar el dolor de manera postural, se produce una fascitis plantar, y una limitación del rango de los movimientos de la primera articulación metatarso falángica³⁶.

PATÓGENIA

La fascitis plantar se desencadena por un proceso degenerativo en la parte central de la fascia plantar en concreto en su inserción calcánea y se observa con más frecuencia en pacientes obesos de edad media. La etiología es multifactorial, aunque habitualmente se atribuye a la sobrecarga mecánica.

La obesidad no solo aumenta el riesgo de padecer una fascitis plantar sino que incrementa el nivel de discapacidad del paciente³⁷.

Del mismo modo los trabajos relacionados con la carga de pesos, así como la presencia de anomalías biomecánicas del pie (tendón de Aquiles corto y reducción de la flexión dorsal del tobillo) son factores predisponentes³⁸.

El Aquiles corto es una causa mecánica importante de estrés que puede favorecer la aparición de una fascitis plantar, ya que se desencadenan microtraumatismos repetidos y micro-roturas que alteran el proceso natural de curación lo que ocasiona una inflamación crónica³⁹.

Por el contrario la existencia de un arco longitudinal aplanado o los movimientos anómalos de dicho arco no parecen desencadenar una fascitis plantar, pero una vez presente ésta, dichos movimientos pueden influir en la severidad del dolor de talón⁴⁰.

Así cuando el proceso es unilateral, se ha comprobado que los flexores de los dedos son más débiles que los del lado sano⁴¹, hecho que se ha llegado a demostrar mediante estudios electromiográficos.

La teoría del espolón calcáneo como causa de dolor ha sido y sigue siendo cuestionada. Algunos autores trataron de establecer factores predictivos asociados a la fascitis plantar y encontraron que existían una serie de variables difíciles de estandarizar. Los espolones pueden estar o no presentes, y pueden o no ser la patología primaria en el dolor de talón. No obstante deben ser considerados en el contexto del síndrome doloroso del talón, ya que en un número significativo de casos pueden ser los responsables del dolor por atrapamiento del nervio del abductor del 5º. Tanz⁴², afirmaba que el espolón calcáneo aparecía en la zona de inserción de los flexores cortos de los dedos y no en el origen de la fascia plantar. Estos autores demostraron que hasta un 15% de los sujetos asintomáticos adultos presentaban espolones subcalcáneos, mientras únicamente el 50% de los adultos con

dolor en el talón presentaban espolón radiográfico. Shmokler y cols⁴³ revisaron 1000 pacientes de forma aleatoria mediante estudios radiográficos detectando una incidencia de un 13.2% de espolones calcáneos, siendo sintomáticos únicamente el 39% (5,2% de la muestra). Con estos resultados concluyeron que la presencia de un espolón no justifica la existencia de dolor calcáneo.

Son sujetos de riesgo los militares⁴⁴, los atletas y los individuos activos y con sobrepeso, pero esta entidad también se ve en personas de vida sedentaria con déficit de flexión dorsal del tobillo siendo este fenómeno considerado como causa-efecto³⁸.

Por lo tanto el tratamiento debe ir encaminado a la reducción ponderal, a la reducción de la actividad física y a ejercicios que mejoren la movilidad en flexión dorsal del tobillo. Mann⁴⁵, describió en fases iniciales, una fibrositis de baja cronicidad en la tuberosidad anterior del calcáneo que representa los cambios patológicos. La persistencia del proceso desencadena cambios osteofitarios y depósitos óseos en el sulcus inmediatamente anterior a la tuberosidad.

Kopell y Thompson⁴⁶, afirmaban que la calcaneodinia o talón doloroso está habitualmente asociada a una reacción inflamatoria de los nervios de la región.

Hay pocos estudios que definan la naturaleza exacta y la localización del tejido que forma parte del espolón calcáneo⁴⁷, que se localiza en el espesor de los músculos plantares (corto de los dedos, cuadrado plantar, abductor del hallux o del 5º dedo) o en la propia aponeurosis^{30, 48}.

Parece que gran parte de la inserción de la fascia se correlaciona con la denominada área en silla de montar. Para Amis la lesión en silla de montar representa el punto de fatiga de la tuberosidad donde se insertan el flexor corto de los dedos y la fascia³⁰, siendo necesarios más estudios que determinen si éste es un punto de fatiga o una depresión para la inserción de la fascia. A este nivel se desencadena una metaplasia condroide que favorece la formación de hueso lamelar maduro con aposición de hueso nuevo perióstico en su superficie (osificación intramembranosa), junto con fenómenos de osificación encondral en el extremo del espolón⁴⁸.

Un estudio de Lemont⁴⁹, que recogió 50 muestras de fascia de sujetos intervenidos por dolor de talón detectó en 16 casos datos de fragmentación de las fibras y degeneración mixoide. Concluyó que hay datos que sugieren signos de degeneración en la aponeurosis, pero hay poca evidencia de fenómenos inflamatorios por lo considera el dolor subcalcáneo como una entesopatía de inserción. Este autor acuñó el término de "fasciosis" como más apropiado para describir esta patología. No obstante el análisis de las muestras sugiere que la tracción longitudinal de la musculatura intrínseca influye en la morfología de formación ósea distalmente y las trabéculas orientadas verticalmente son adaptativas a las fuerzas de carga repetitivas^{50, 51}.

Se ha considerado el fenómeno de formación del espolón como una "fibroplasia" ya que se ha observado un aumento de grosor de la fascia en los pacientes que sufren dolor de talón con o sin presencia de espolón⁵². En este engrosamiento se desencadena una metaplasia condroide en la que el cartílago será sustituido por osificación encondral, no obstante a este nivel puede existir una osificación directa (intramembranosa) coexistiendo ambos procesos⁵³. Parece que el punto de la entesitis corresponde al lugar donde el talón se articula con el suelo, por lo que esta zona

equivaldría al cartílago de una articulación de carga y en ese punto se detecta una elevada concentración de proteinglicanos, lo que soporta esta teoría. Hay autores que piensan que el espolón es el equivalente a un callo de fractura⁵⁴, mientras otros lo interpretan como una adaptación a la carga y no como resultado de una tracción. Esto se basa en el hecho de que aparecen con la edad^{28, 55}, en obesos³⁸, y en sujetos que realizan actividades de pie prolongadas⁵⁶. Podemos concluir que es una patología familiar a los ortopedas, probablemente no comprendida por ninguno³³.

TIPOS DE ESPOLOÓN CALCÁNEO

Largo pero asintomático debido a que no se encuentra en áreas de carga de peso y solo se diagnostica cuando se realiza una radiografía del pie por otras causas⁵⁷.

Largo y doloroso a la carga de peso (paciente obeso parado o caminando), debido a que la posición del calcáneo se afecta por una depresión del arco longitudinal y la espina calcárea entra en el área de apoyo⁵⁷.

Solo una pequeña proliferación acompañada de un área de aumento de la densidad radiográfica en el origen de la fascia plantar, lo cual indica un proceso inflamatorio subagudo en la zona de inserción⁵⁸.

DIAGNOSTICO

El diagnóstico es fundamentalmente clínico y rara vez requiere de pruebas complementarias⁵⁹. El estudio radiográfico del pie en proyección dorso-plantar y lateral en carga nos permite clasificar el pie como normal, cavo o plano. Graham describió una proyección del talón con una oblicuidad de 45° que puede mostrar una condensación en el lado medial y representar una fractura por fatiga⁶⁰. Es posible determinar la longitud del espolón mediante radiografías de perfil en carga, según la técnica de Ozdemir⁶¹, y en algunas ocasiones se han llegado a describir pequeños trazos de fractura en la longitud del espolón³⁰, que justificarían la persistencia de los síntomas tras el tratamiento conservador en algunos casos.

En ocasiones se ha utilizado la ecografía que muestra engrosamiento, hipocogenicidad e imagen biconvexa, así como ruptura parcial y calcificación intratendinosa^{62, 63, 64, 65}.

Se trata de una técnica barata, rápida, no invasiva y que permite un examen dinámico del problema⁶⁶.

La escintilografía en tres fases pone de manifiesto una actividad difusa durante las fases dinámica y de acumulo o relleno y una actividad focal intensa en la fase tardía⁶⁷. Algunos autores utilizan la RM en la que se puede observar un engrosamiento de la fascia plantar, un edema peritendinoso, edema óseo de calcáneo, así como rotura de la fascia⁶⁸.

La atrofia del abductor del 5º dedo evidente en la RM puede ser indicativo de la compresión del nervio calcáneo inferior⁶⁹. Esta técnica es más útil en pacientes en los que ha fallado el tratamiento conservador, presentan dolor tras la cirugía y para descartar otra causa de dolor como el síndrome del túnel del tarso, gangliones, osteomielitis y fractura de estrés.

Los estudios de laboratorio en los casos de dolor subcalcáneo suelen ser negativos. Cuando el dolor es persistente y severo hay que considerar la posibilidad de una espondiloartropatía seronegativa, que en al-

gunas series se presenta hasta en el 16% de los casos. El HLA B27 debe formar parte del arsenal diagnóstico de pacientes con dolor de talón crónico, recalificante e incapacitante. Destacar que en pacientes con espondiloartropatía seronegativa y dolor de talón la cirugía no suele dar resultado, por lo que la misma está contraindicada en estos¹⁷.

Los problemas neurológicos también deben ser considerados entre las posibilidades diagnósticas en los casos de talalgia. El túnel del tarso puede provocar dolor en el talón y en la planta del pie. Un signo de

Tinel positivo puede sugerir este diagnóstico y en estos casos se aconseja realizar estudios electromiográficos y de conducción nerviosa para descartar estos procesos⁷.

Asimismo, hay que realizar estudios de imagen y de laboratorio adecuados para descartar un origen lumbar del dolor de talón.

BÚSQUEDA DE BIBLIOGRAFÍA

He realizado una revisión de tratamientos para poder determinar el estado actual de la evidencia científica de la efectividad de los diferentes métodos utilizados para el tratamiento del dolor plantar.

Se ha consultado los principales buscadores y bases de datos biomédicas: PubMed, Medline, Evidence Based Medicine Cochrane,

Database of Systematic Reviews, Cochrane Register of Controlled Trials, Embase y Physiotherapy Evidence Database. La búsqueda fue restringida al idioma inglés.

Para la búsqueda se utilizaron los siguientes términos como palabras clave principales: "plantar fasciitis", "heel pain" y "painful heel", y se combinaron con otros términos de búsqueda: review, clinical trial, therapy, treatment, etc.

TRATAMIENTOS

La indicación terapéutica en ocasiones es arbitraria y anecdótica⁷⁰.

Se utilizan múltiples modalidades para tratar el dolor plantar por espolón del calcáneo, desde medidas conservadoras que incluyen masajes, vendajes, ortesis (plantillas, taloneras, férulas nocturnas), ejercicio terapéutico y terapias físicas (láser, ultrasonido, ondas de choque...) hasta medidas más agresivas, como infiltraciones y cirugía.

Ninguno de estos tratamientos ha demostrado ser realmente eficaz, tampoco existen guías de práctica clínica y las investigaciones sobre el tema son escasas, para poder situarnos ante el tema revisaremos los diferentes tratamientos.

MEDIDAS HIGIÉNICAS

Reposo relativo evitando sobrecarga mecánica y actividades que agravan el dolor: usar zapatos de suela de goma almohadillada, reducir el peso corporal (obeso y diabético) y aplicar hielo después del ejercicio. No hay evidencia científica de estas medidas.

Fármacos antiinflamatorios no esteroides orales.

Proporcionan alivio temporal de la inflamación y el dolor. No se ha encontrado ensayos clínicos que

comparen el uso de AINE orales solos, sino combinados con otras terapias como ortesis y ejercicios⁷¹, por lo que no hay evidencia de su beneficio⁷², de forma aislada.

Ejercicios.

La mayoría de los programas de ejercicios incluyen combinaciones de ejercicios de estiramiento del tendón de Aquiles y de estiramiento de la fascia plantar^{73, 74, 75}, algunos incluyen también ejercicios de fortalecimiento de la musculatura intrínseca del pie⁷⁶, ya que pueden ayudar a corregir factores funcionales, como el adelgazamiento del tendón de Aquiles y la debilidad de la musculatura del pie.

No se ha identificado ningún ensayo clínico que compare ejercicios de estiramiento respecto a no tratar. En un ensayo clínico⁷⁴ que comparó la práctica de ejercicios de estiramiento del tendón de

Aquiles y la fascia plantar con la realización de esos mismos ejercicios más diferentes ortesis, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos después de 8 semanas de tratamiento, aunque el grupo de ejercicios y taloneras de silicona experimentó mayor reducción del dolor plantar.

Un ensayo clínico aleatorizado y controlado no encontró diferencias significativas entre la realización de ejercicios de estiramiento del tendón de Aquiles de forma continua y realizarlos de forma intermitente⁷⁵, pero obtuvieron los mejores resultados con la práctica intermitente.

En un ensayo clínico aleatorizado y prospectivo⁷⁶, que comparó dos programas de ejercicios, de estiramiento del tendón de Aquiles y otro de estiramiento de la fascia plantar (en pacientes que usaban los mismos tipos de talonera blanda y AINE orales), se observó que los pacientes que habían seguido el programa de ejercicios específico de estiramiento de la fascia plantar (realizado en descarga) tenían mejores resultados,

con diferencias estadísticamente significativas respecto a la mejoría del dolor ($p = 0,02$), la limitación de actividades y la satisfacción del paciente que en el grupo de ejercicios de estiramiento del tendón de Aquiles (realizados en carga).

El ejercicio de estiramiento de la fascia plantar es muy simple: el paciente en sedestación cruza la pierna afectada sobre la contralateral y se coge los dedos sobre la base de los éstos y los flexiona dorsalmente.

El paciente confirma que el estiramiento es correcto palpando la tensión en la fascia plantar. Cada estiramiento dura 10 s. Se realiza una serie de 10 repeticiones 3 veces al día. La primera serie se efectúa antes de poner el pie en el suelo por la mañana.

Los ejercicios de estiramiento del tendón de Aquiles⁷⁶, se realizan en bipedestación: con el pie afecto detrás del sano y con los dedos dirigidos en línea hacia el talón del pie delantero, apoyando ambas manos contra la pared, se dobla la rodilla delantera y se estira la pierna posterior (afecta), sin levantar los pies del suelo.

Cada estiramiento dura 10 segundos. Se realiza una serie de 10 repeticiones 3 veces al día. La primera serie se realiza tras levantarse por la mañana. Este grupo también obtuvo mejoría del dolor, aunque esta mejoría fue parcial, con diferencias estadísticamente significativas frente al grupo de estiramiento de la fascia plantar.

Posteriormente esos mismos autores han publicado⁷⁷, los resultados del seguimiento durante 2 años

de los mismos pacientes (los dos grupos de tratamiento) que continuaron realizando los ejercicios de estiramiento de la fascia plantar. Más del 90% tenía reducción de síntomas y estaba satisfecho con el tratamiento y más del 75% no precisó otros tratamientos adicionales.

Infiltración con corticoides.

Se ha localizado 4 ensayos clínicos que comparaban la infiltración de corticoides y el uso de talonera de silicona⁷⁸, con la infiltración con anestésico⁷⁹, y diferentes Ortesis^{80, 81}, se encontró que las inyecciones de corticoides eran útiles en reducir el dolor plantar, pero sólo a corto plazo (1 mes) y en pequeño grado, por lo que la evidencia de su efectividad es limitada⁷².

Se ha descrito relación entre inyecciones múltiples y debilidad y rotura de la fascia y con atrofia de la grasa plantar^{79, 82, 83}, por lo que las inyecciones con corticoides se suelen reservar para casos rebeldes a otras terapias.

Iontoforesis con corticoides.

Un ensayo clínico aleatorio y controlado con placebo⁸⁴, demostró eficacia significativa de los corticoides aplicados mediante iontoforesis, pero sólo a corto plazo (2-3 semanas). No hubo diferencias significativas a las 6 semanas, por lo que hay evidencia limitada de la eficacia de los corticoides administrados por iontoforesis en reducir el dolor plantar⁷².

Ultrasonidos.

Se ha identificado un solo ensayo clínico controlado con placebo⁸⁵, de tamaño pequeño, que no encontró diferencias significativas entre el tratamiento de ultrasonido y el placebo, por lo que no hay evidencia que respalde la efectividad del ultrasonido⁷².

Láser.

Se ha encontrado un solo ensayo clínico, de tamaño pequeño y que no halló diferencias significativas entre el tratamiento con láser y el placebo⁸⁵.

No hay, por tanto, ninguna evidencia que respalde la efectividad del tratamiento con láser⁷².

Plantillas con láminas electromagnéticas.

Se ha localizado un ensayo clínico⁸⁵, controlado con placebo que no encontró diferencias significativas; incluso mejoraron más los que no

tenían plantillas electromagnéticas. No se ha encontrado ninguna evidencia de su efectividad⁷².

Hay pruebas contradictorias sobre la efectividad del tratamiento con ondas de choque extracorpóreas de baja energía, por lo que la evidencia de su beneficio no está clara^{72, 86}.

Cirugía.

No se han localizado ensayos clínicos aleatorizados sobre la cirugía del dolor plantar. La técnica más común es la fasciotomía parcial: se puede realizar mediante cirugía abierta o cerrada por endoscopia, y ambas cirugías se han mostrado igualmente eficaces⁸⁷.

En la misma intervención se puede realizar descompresión nerviosa o resección del espolón. Se han descrito tasas de éxito de un 70-90%^{88,89}, y la recuperación varía de semanas a meses. Se han descrito complicaciones como rotura de la fascia, daño del nervio tibial posterior, aplanamiento del arco longitudinal o hipostesia en el talón.

Ortesis.

El tratamiento ortopodológico para estos casos es la aplicación de una plantilla para relajar la fascia evitando que se estire y evitar que apoye el lugar del espolón que duele.

Asimismo existen una gran variedad de ortesis que pueden utilizarse en la talalgia^{89, 90, 91}, que van desde ortesis rígidas a las blandas. Las rígidas controlan los movimientos de las articulaciones del pie y previenen la pronación, las semi-rígidas desempeñan un papel intermedio entre el control dinámico y la protección, mientras que las blandas protegen el pie, ya que absorben la carga del impacto.

Existen múltiples tipos de ortesis, pero las más utilizadas son las ortesis nocturnas y las taloneras. El objetivo de las ortesis nocturnas es evitar la flexión plantar manteniendo el tobillo en posición neutra y pasivamente estirar la musculatura de la pantorrilla y la fascia plantar durante el período nocturno. La eficacia de las ortesis nocturnas es controvertida, con mejorías significativas hasta en el 80% de los pacientes respecto a un control⁹², sin diferencias estadísticamente significativas en 2 ensayos clínicos, uno que compara con otro tipo de ortesis⁹³.

Y otro que compara con ejercicios de estiramiento (94), o con mejorías del 100% cuando se combinó las ortesis con taloneras blandas, antiinflamatorios no esteroideos (AINE) orales orales y ejercicios⁹⁵.

En España este tipo de ortesis se utiliza poco, por la dificultad del cumplimiento. En una revisión sistemática reciente⁷², se encontró limitada evidencia del uso de ortesis nocturnas en pacientes con más de 6 meses de dolor.

Las taloneras blandas proporcionan descanso y reducen la presión sobre el talón dando soporte al arco plantar. Son cómodas de utilizar y suelen proporcionar bastante alivio. No se han encontrado ensayos clínicos sobre los efectos de las taloneras comparadas con placebo o un control.

En un ensayo clínico⁹⁶, en el que se comparó la infiltración con corticoides y el uso de talonera de silicona, no se encontró diferencias significativas entre los dos tratamientos, pero se obtuvo mejores resultados en el grupo que utilizó las taloneras. En la revisión⁷², se encontró una evidencia limitada sobre los efectos de las taloneras blandas prefabricadas (mejores resultados con las de silicona y goma), comparadas con otras modalidades de tratamiento.

Asimismo existen una gran variedad de ortesis que pueden utilizarse en la talalgia crónica^{97, 98, 99}, que van desde ortesis rígidas a las blandas. Las rígidas controlan los movimientos de las articulaciones del pie y previenen la pronación, las semi-rígidas desempeñan un papel intermedio entre el control dinámico y la protección, mientras que las blandas protegen el pie, ya que absorben la carga del impacto.

Antes de iniciar cualquier tratamiento hay que analizar la morfología del pie⁷.

Un pie aplanado desencadenará un aumento de tensión en el origen de la fascia plantar en el calcáneo. Una forma de reducir el stress en esa zona y aumentar el soporte del arco del pie durante la marcha en la fase estática podría ser el uso de una ortesis para corregir la deformidad biomecánica, aducción y el talón en varo y así disminuir el stress en el origen de la aponeurosis plantar durante la fase de propulsión. Cuando se trata de una pie cavo el stress se desencadena por la incapacidad del pie de evertirse, absorber el impacto en la fase de apoyo y adaptarse al suelo.

En estos pies se puede emplear una material almohadado para reducir el impacto y aumentar el área de contacto. El objetivo de estas ortesis es aliviar el stress en la tuberosidad medial y en la fascia plantar.

Hay autores que afirman que el empleo de una cuña en la vertiente lateral del antepié transmite la carga por las estructuras laterales del pie, bloqueando la articulación calcáneo cuboidea y reduciendo de esta forma el stress en la fascia plantar. Por el contrario los soportes de localización medial incrementarían la tensión en la fascia plantar, ya que reproducen la inversión del pie lo que mueve a la calcáneo cuboidea a una situación de desbloqueo y aumenta la tensión en la fascia¹⁰⁰.

El dolor de talón es una patología frecuente en la práctica ortopédica diaria, cuya etiología no está totalmente aclarada. Aproximadamente el 90% de los casos se resuelven en una plazo de 10-12 meses, pero un 10% de los mismos se cronifica y pueden requerir tratamiento quirúrgico. El diagnóstico es fundamentalmente clínico y rara vez requiere exploraciones complementarias. No existe consenso terapéutico sobre el tratamiento más efectivo, siendo la indicación terapéutica en ocasiones arbitraria y anecdótica.

Dada la prolongada historia natural del proceso y su carácter autolimitado, así como la naturaleza fluctuante de esta patología, la resolución de los síntomas tras la intervención quirúrgica no puede atribuirse únicamente a la cirugía por sí misma¹⁰¹.

Discusión.

Después de analizar la evidencia científica de los diferentes tratamientos utilizados, no se ha encontrado ninguna opción de tratamiento de la que se haya demostrado evidencia fuerte del beneficio en la que basar la práctica clínica, como podemos ver por la bibliografía estudiada, para el tratamiento del existen gran variedad de tratamientos que pueden aliviar el dolor producido por el espolón del calcáneo pero ninguno de ellos tiene una eficacia contrastada del 100% en la resolución de los casos.

OBJETIVO E HIPÓTESIS

El presente trabajo parte de la hipótesis. De la posibilidad de encontrar algún tratamiento que en un alto porcentaje elimine el dolor en los talones producido por espolones del calcáneo, con la adaptación de algún tipo de ortesis se puede eliminar en un alto porcentaje el dolor en los talones producido por espolones del calcáneo. Sobre esta base de hipótesis, el análisis de los objetivos que se han planteado incluye:

- Fabricación de una ortesis que sea capaz de eliminar el dolor producido en los talones por espolones del calcáneo en un alto porcentaje.
- Evaluar si la ortesis confeccionada y adaptada a cada caso clínico podría tener utilidad en el tratamiento del dolor producido en los talones por espolones del calcáneo.
- Evaluar si el tratamiento con este tipo de ortesis es eficaz en la eliminación del dolor producido en los talones por espolones del calcáneo en todos los casos tratados.

Los resultados de esta evaluación podrían ser concluyentes si el tratamiento es eficaz en un alto porcentaje, eliminando el dolor en el o los talones producido por espolones del calcáneo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio.

La investigación consistió en un estudio prospectivo, descriptivo, observacional, serie clínica, donde se valoraron los resultados de pacientes con diagnóstico de talalgia por espolón plantar del calcáneo.

Sujetos del estudio.

Nuestro universo de trabajo estuvo compuesto por setenta y seis pacientes diagnosticados de talalgia por espolón calcáneo plantar, que acudieron a consulta de podología en la Clínica Podológica Guillén de Madrid, en el periodo comprendido entre noviembre del 2007 a febrero del 2012. A los cuales se les instauró un tratamiento para eliminar la talalgia por medio de ortesis.

Criterios de inclusión.

- Pacientes sin una edad definida, cuya forma de presentación sea aguda o crónica.
- Voluntariedad del paciente.

Criterios de exclusión.

- Mujeres en estado de gestación.
- Demencias o retraso mental.

Diseño de la ortesis.

Con el fin de realizar una descarga eficaz de la zona se ha diseñado una talonera de material de látex semiblando de 1cm de la zona del talón en declive hasta 0 cm. al inicio del mediopié, con una zona en el centro de la talonera con dos aros concéntricos (espiral) alternando círculos sin relleno con círculos con relleno del mismo material. (Figura 1)



Figura 1. Espirales de descarga de espolones, en la figura izquierda lateralizada externa y en la figura derecha centralizada.

La talonera va incluida en una palmilla completa o en media palmilla también denominada de tres cuartos el material utilizado es el Porón. (Figura 2)



Figura 2. Palmillas completa y de tres cuartos.

Si el espolón es bilateral se pone en ambos talones, si es unilateral se realiza una pelvimetría, en caso de existir una disimetría de 1cm. y coincidir con el miembro afecto, no se compensara en el otro miembro, si la disimetría es menor se compensara hasta 1 cm. en el otro miembro, si no existe disimetría siem-

pre se compensa el otro miembro. (Figura 3)

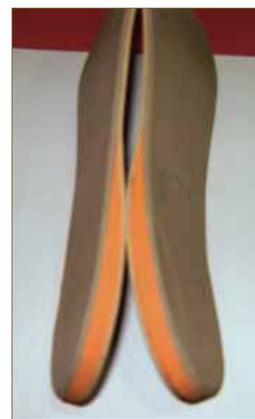


Figura 3. Compensación de altura en pacientes sin disimetría.

Análisis de la morfología del pie.

Antes de iniciar cualquier tratamiento hay que analizar la morfología del pie⁷.

Un pie aplanado desencadenara un aumento de tensión en el origen de la fascia plantar en el calcáneo. Una forma de reducir el stress en esa zona y aumentar el soporte del arco del pie durante la marcha en la fase estática podría ser el uso de una ortesis para corregir la deformidad biomecánica.

Cuando se trata de una pie cavo el stress se desencadena por la incapacidad del pie de evertirse, absorber el impacto en la fase de apoyo y adaptarse al suelo. En estos pies se puede emplear una material almohadillado para reducir el impacto y aumentar el área de contacto. El objetivo de estas ortesis es aliviar el stress en la tuberosidad medial y en la fascia plantar.

Hay autores que afirman que el empleo de una cuña en la vertiente lateral del antepié transmite la carga por las estructuras laterales del pie, bloqueando la articulación calcáneo cuboidea y reduciendo de esta forma el stress en la fascia plantar. Por el contrario los soportes de localización medial incrementarían la tensión en la fascia plantar, ya que reproducen la inversión del pie lo que mueve a la calcáneo cuboidea a una situación de desbloqueo y aumenta la tensión en la fascia¹⁰⁰.

Compensación en la ortesis de los hallazgos patológicos.

El soporte plantar se realiza compensando todos los hallazgos patológicos, es un sistema por componentes, en todos los casos se pondrá un arco longitudinal interno (ALI) de látex blando (ALIB), semiduro (ALISD) o duro (ALID) según necesidades. (Figura 4)

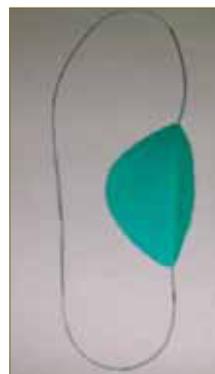


Figura 4. Arco longitudinal en dibujo de palmilla del pie izquierdo.



Figura 5. Almendra retrocapital en dibujo de palmilla del pie izquierdo.

En caso de tener una metatarsalgia y necesitar apoyo en las cabezas de los metatarsos centrales, dos, tres y cuatro, pondré una almendra retrocapital siempre blanda (ALMB). (Figura 5)

En caso de tener una metatarsalgia y hallux valgus, juanete de sastre o precisar apoyo de todas las cabezas metatarsales, pondré una barra metatarsal para el apoyo retrocapital siempre blanda (BARRMB). (Figura 6)

En caso de pronación del antepié o valgo de antepié pondremos una cuña supinadora del primer segmento (CSPS). (Figura 7)

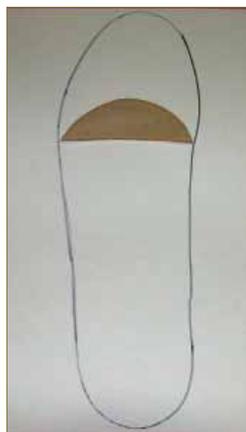


Figura 6. Barra metatarsal retrocapital en dibujo de palmilla del pie izquierdo.

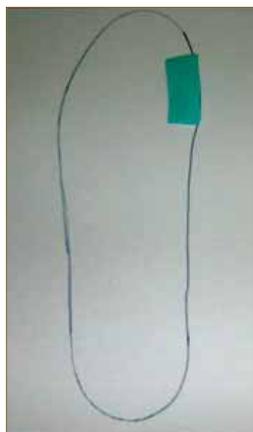


Figura 7. Cuña supinadora del primer segmento en dibujo de palmilla del pie izquierdo.

En caso de pronación del talón, siempre que veamos que no queda suficientemente compensada con el (ALI) pondremos una cuña supinadora de talón (CST) al igual que los demás componentes blanda semidura o dura (CSTB, CSTSD, CSTD). (Figura 8)

En caso de supinación si es en el mediopié pondré una cuña pronadora del mediopié (CPMP) blanda, semidura o dura. (Figura 9)

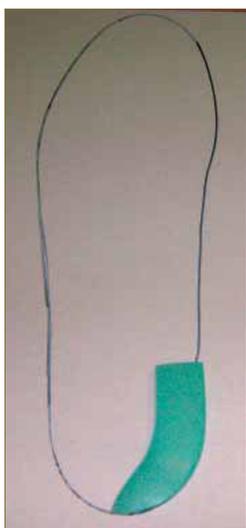


Figura 8. Cuña supinadora de talón en palmilla del pie izquierdo.

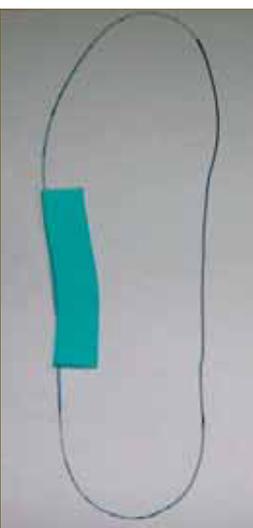


Figura 9. Cuña pronadora del mediopié en dibujo de palmilla del pie izquierdo.

Si la supinación es en todo el borde externo del pie, pondré una cuña pronadora del recorrido (CPRR) blanda, semidura o dura. (Figura 10)

Si la supinación se produce a nivel del talón pondré una cuña pronadora del talón (CPT) blanda, semidura o dura. (Figura 11)

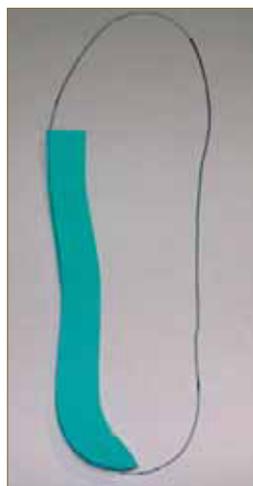


Figura 10. Cuña pronadora del recorrido en dibujo de palmilla del pie izquierdo.

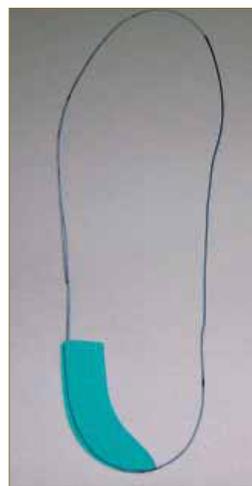


Figura 11. Cuña pronadora de talón en dibujo de palmilla del pie izquierdo.

PROTOCOLO CLÍNICO

PROCEDIMIENTOS DE DIAGNÓSTICO.

El primer paso en el diagnóstico de esta condición es una historia y examen físico. Las técnicas de imagen se pueden utilizar para visualizar o excluir el diagnóstico diferencial, es decir,

- Radiografía convencional
- Gammagrafía
- Ultrasonido
- IRM (imágenes por resonancia magnética)

EXPLORACIÓN INICIAL

Observación.

Observar al paciente cómo camina con calzado al llegar a la consulta y como se quita el calzado, los calcetines o medias y ver comportamientos anormales en cuanto a movilidad articular.

Escarpología.

Se realiza un estudio del desgaste del calzado, para conocer las flexiones, extensiones, apoyos de talones en varo o valgo y deformidades del calzado y se anotan en la historia.

Exploración en sedestación.

- **Exploración dermatológica.** Se anota si hay lesiones en la piel, heridas, cortes, grietas, descamaciones, sudoración... que pudieran ser la causa del dolor.
- **Exploración de los dedos.** Se anota el tipo de pie según sea fórmula digital, Griego, Egipcio o Cuadrado, así como las anomalías encontradas como: dedos en garra o martillo, supra o infraductus, hallux valgus, varus, rigidus, flexus...
- **Exploración metatarsal.** La fórmula metatarsal Index minus, Index plus, Index plus minus

se ve en las radiografías bien aportadas por los pacientes o tras su solicitud).

- **Exploración de la movilidad articular.** Se exploran las dirección de los fémures: Si están adelante, juntos, separados...Rótulas para ver si hay rotaciones de rodilla, Rodillas: Ver si hay genu varo o genu valgo, Tibias varas o normales, Maléolos, rango de movimiento articulación tibio peronea astragalina,... con el fin de detectar patologías que puedan ser las causas del actual padecimiento.
- **Exploración muscular y ligamentosa.** Balance músculo-ligamentoso (volumen muscular, tono, contracción, extensión...)
- **Exploración vascular.** Exploración venosa y arterial, por medio de cambios decoloración de las piernas, rubor, dolor, temperatura, dopler, tensión arterial, observación de la existencia o no de varices...)

Exploración en bipedestación.

- **Exploración de la marcha.** Sobre el suelo el paciente descalzo ver el tipo de marcha que tiene, si durante la marcha hay dolor en algún sitio, posturas antialgidas de los pies y miembros inferiores. Secuencia del paso (si hay un exceso de supinación, pronación, varo, valgo). Si hay un aumento de la fase de varo del mediopie o un movimiento helicoidal brusco o normal que se produce en el medio pie. Por dónde despega el pie del suelo
- **Exploración con podoscopio.** Por medio de la utilización de podoscopio de metacrilato con luz indirecta de color verde para leer la huella plantar, diremos al paciente que se ponga en el podoscopio pero no leeremos la huella hasta pasado un rato (1 minuto aproximadamente). La lectura nos permitirá decir si el pie es: Laxo, valgo pero sobre todo si es plano o cavo.
- **Exploración estática y dinámica con plataforma de presiones.** Con sistema totalmente informatizado y por medio de plataforma de presiones S-Plate software Medicapteurs parís France con gráficos de calor y presiones, sistema comparativo, sistema de 3D y video todo ello almacenable en la ficha de la historia clínica del paciente, se realiza la toma de presiones en estática y dinámica del paciente, los gráficos y datos pertinentes par su correcto diagnostico y preparación de la ortesis.

Exploración radiológica.

El procedimiento más común es la radiografía convencional, rayos X, debido a su disponibilidad y su capacidad. Si no son aportadas por el/la paciente, en todos los casos se solicitara el correspondiente de estudio radiológico (Rx lateral y axial de talón), con el fin de visualizar el o los espolones causantes del síndrome doloroso.

Historia clínica.

Los datos obtenidos de la anamnesis y exploración, se pasan al fichero de pacientes soporte informático fichero S-plate.

Modelo de ficha de historia clínica utilizado	
Paciente N° estudio	
Historia N°	
Fecha 1ª consulta	
Apellidos	
Nombre	
Sexo	
Fecha de nacimiento	
Lugar de nacimiento	
N° de pie	
Altura	
Peso	
Profesión	
Domicilio	
Télf. contacto	
Motivo consulta	
Exploración	según protocolo
Diagnóstico	
Tatamiento	
Revisiones	Cada dos meses 1ª 2ª 3ª

ESTADÍSTICAS

El análisis de este proyecto está basado en estadística descriptiva y métodos de análisis cualitativo. El estudio estadístico fue realizado por

El Dr. Manuel Fuentes Ferrer de la Unidad de Investigación del Servicio de Medicina Preventiva del Hospital Clínico San Carlos de Madrid.

RESULTADOS

Variables estadísticas

Según modelo de ficha de historia clínica utilizado.

Modelo de ficha de historia clínica utilizado	
Paciente N° estudio	ID del n° 1 al 76
Historia N°	cuatro dígitos sin valor estadístico
Fecha 1ª consulta	basal día mes y año, sin valor estadístico
Apellidos	sin valor estadístico en iniciales (Ley de Protección Datos)
Nombre	sin valor estadístico en iniciales (LPD)
Sexo	Masculino Femenino
Fecha de nacimiento	edad en años
Lugar de nacimiento	sin valor estadístico
N° de pie	según numeración
Altura	según datos en cm.
Peso	según datos en kilogramos. Cálculo de IMC peso en Kg. / talla en cm.
Profesión	Sedentaria - Activa
Domicilio	sin valor estadístico (oculto LPD)
Télf. contacto	sin valor estadístico (oculto LPD)
Motivo consulta	Sin dolor - dolor en un talón - dolor en los dos talones
Exploración	según protocolo

Modelo de ficha de historia clínica utilizado	
Diagnóstico	tipo de pie, espolón unilateral - bilateral, fascitis plantar
Tatamiento	ortesis plantares con una o dos taloneras espiral para espolón
Revisiones	Cada dos meses 1ª Rev. 2 meses 2ª Rev. 4 meses 3ª Rev. 6 meses 1 persiste el dolor 2 molestias 3 ausencias de dolor

RESULTADOS

TABLA DE FRECUENCIA

Sexo				
Válidos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hombre	38	50,0	50,0	50,0
Mujer	38	50,0	50,0	100,0
Total	76	100,0	100,0	

Número calzado				
Válidos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
34	1	1,3	1,3	1,3
36	9	11,8	11,8	13,2
37	13	17,1	17,1	30,3
38	9	11,8	11,8	42,1
39	4	5,3	5,3	47,4
40	8	10,5	10,5	57,9
41	11	14,5	14,5	72,4
42	8	10,5	10,5	82,9
43	7	9,2	9,2	92,1
44	4	2,6	2,6	94,7
45	4	5,3	5,3	100,0
Total	76	100,0	100,0	

Actividad				
Válidos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Activa	27	35,5	35,5	35,5
Sedentaria	49	64,5	64,5	100
Total	76	100,0	100,0	

Motivo de la consulta sin dolor en talones o con dolor unilateral o bilateral				
Válidos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ningún talón	3	3,9	3,9	3,9
1 talón	45	59,2	59,2	63,2
2 talones	28	36,8	36,8	100,0
Total	76	100,0	100,0	

Motivo de la consulta sin dolor plantar o con dolor unilateral o bilateral				
Válidos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ninguna planta	63	82,9	82,9	82,9
1 planta	6	7,9	7,9	90,8
2 plantas	7	9,2	9,2	100,0
Total	76	100,0	100,0	

Diagnóstico de espolón unilateral o bilateral				
Válidos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Unilateral	51	67,1	67,1	67,1
Bilateral	25	32,9	32,9	100
Total	76	100,0	100,0	

Diagnóstico de ausencia de fascitis o con fascitis unilateral o bilateral				
Válidos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
No	58	76,3	76,3	76,3
1 planta	9	11,8	11,8	88,2
2 plantas	9	11,8	11,8	100,0
Total	76	100,0	100,0	

Diagnóstico de tipo de pie				
Válidos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Normal	41	53,9	53,9	53,9
Cavo	20	26,3	26,3	80,3
Plano	1	1,3	1,3	81,6
Pronados	14	18,4	18,4	100,0
Total	76	100,0	100,0	

Diagnóstico de Disimetría				
Válidos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	33	43,4	43,4	43,4
No	43	56,6	56,6	100
Total	76	100,0	100,0	

Tratamiento en soporte plantar con una o dos espirales de espolón				
Válidos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Una	51	67,1	67,1	67,1
Dos	25	32,9	32,9	100
Total	76	100,0	100,0	

Primera revisión a los dos meses de tratamiento				
Válidos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sin dolor	46	60,5	60,5	60,5
Molestias	18	23,7	23,7	82,4
Dolor	3	3,9	3,9	100
Total	76	100,0	100,0	

Segunda revisión a los cuatro meses de tratamiento				
Válidos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sin dolor	66	86,8	86,8	86,8
Molestias	7	9,2	9,2	96,1
Dolor	3	3,9	3,9	100
Total	76	100,0	100,0	

Tercera revisión a los seis meses de tratamiento				
Válidos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sin dolor	71	93,4	93,4	93,4
Molestias	3	3,9	3,9	97,4
Dolor	2	2,6	2,6	100
Total	76	100,0	100,0	

FRECUENCIAS

		Estadísticos			
		Edad	Altura	Peso	imc
N	Válidos	76	76	76	76
	Perdidos	0	0	0	0
Media		52,54	168,64	79,16	27,8029
Desv. tip.		12,886	9,458	12,003	3,25578
Mínimo		24	150	56	16,62
Máximo		89	190	110	33,69

DISCUSIÓN

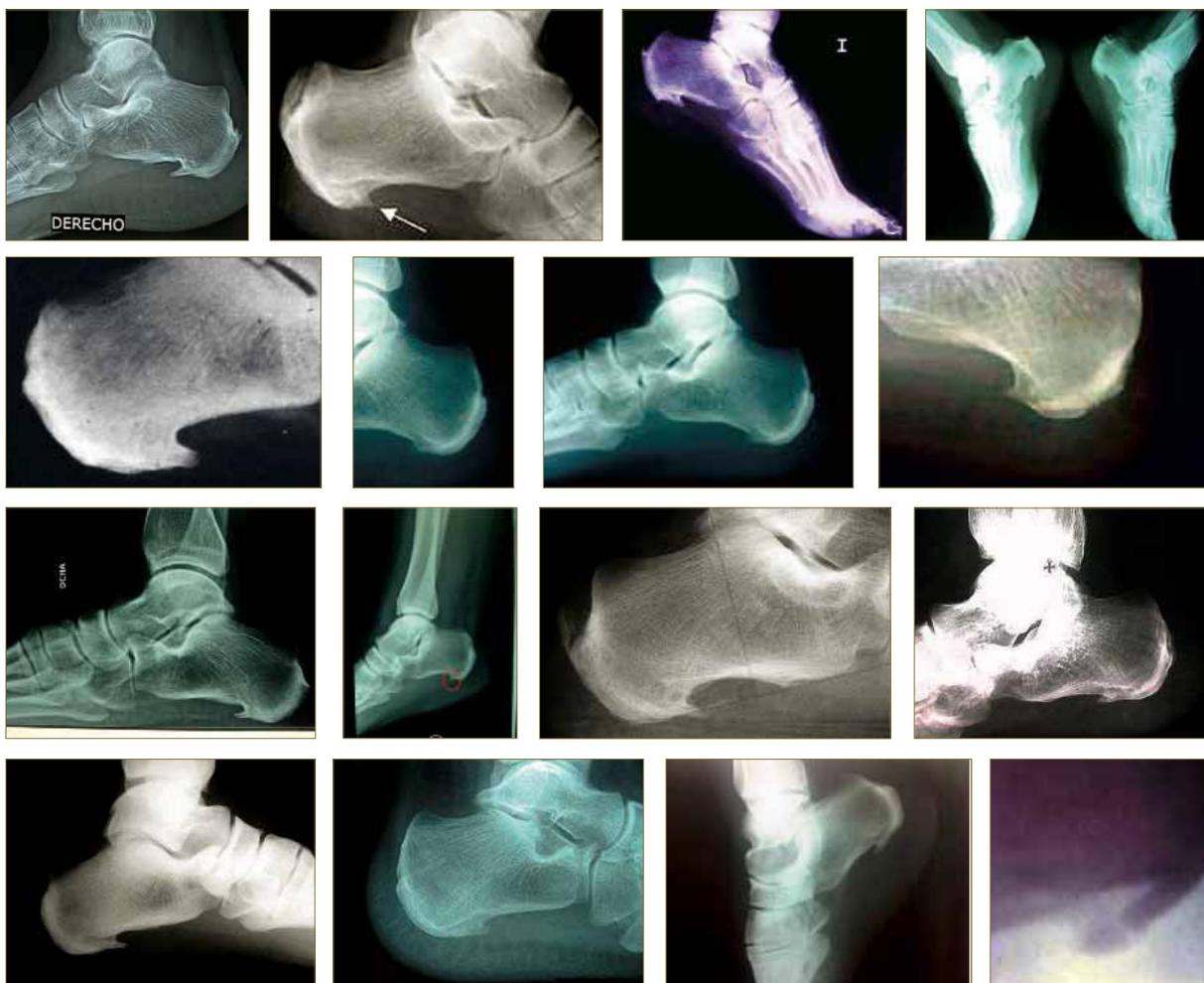
- **Sexo:** En el estudio el 50% son hombres y el otro 50% son mujeres.
- **Edad:** El mínimo es 24 años y el máximo es de 89 años, la media es de 52,54 años con un desví de 12,886.
- **Altura:** Varía de un mínimo de 150 cm. a 190 cm. Con una media de 168,64 y un desví de 9,458.
- **Peso:** Oscila de 56 Kg. a 110 Kg., dando una media de 79,16 Kg.
- **Calzado:** Van del número 34 al 45 con una mayor incidencia en el 37 y 41.
- **Actividad:** El 64,5 % mantiene una actividad sedentaria.

- **Motivo de la Consulta:** Un 59,2 % le dolía un talón, un 36,8 % los dos, solo un 9,2 % les dolía las dos plantas y un 7,9 % una sola planta.
- **Diagnóstico:** Un 67,1 % son espolones unilaterales, el 76,3 % no tienen fascitis, un 56,6 % no son disimétricos y el mayor porcentaje se producen en los pies normales.
- **Revisiones:** El porcentaje de pacientes sin dolor del 60,5 % de la primera revisión pasa a un 93,4 % en la última revisión.

CONCLUSIONES

Tras el estudio se puede deducir que el sexo no incide sobre la patología, la edad no es un dato muy concluyente pero tiene más incidencia en la franja de los 45 a 50 años, la altura por sí sola no tiene una relevante incidencia, pero tiene bastante incidencia con correlación altura-peso este último que con la altura y la edad, nos da un sobrepeso con elevado índice de masa corporal, por lo que el sobrepeso si tiene una clara incidencia, no incide el número de calzado, la actividad sedentaria no es óbice para padecer la patología, el motivo de consulta es más frecuente el de dolor de manera unilateral, los resultados obtenidos nos indican que se trata de un tratamiento idóneo para esta patología.

GALERÍA DE IMÁGENES RADIOGRÁFICAS ESPOLONES



BIBLIOGRAFÍA

1. Pérez Casas A, Bengoechea M.E. Anatomía funcional del aparato locomotor Editores: S. I.: A. Pérez, D. L. 1987 (Oviedo: Gráf. Summa)
2. Weidenreich Franz, originally published in *American Anthropologist*, 51:85-90, 1949
3. Johannes W Rohen, Chihiro Yokochi Atlas de anatomía humana, estudio fotográfico del cuerpo Elsevier España, 2007 - 516
4. Evelin C. Pearce "Manual de Anatomía y fisiología" Editorial Jims 1963.
5. Diccionario Terminológico de Ciencias Médicas. Salvat editores. Buzzle.com Espolón calcáneo. <http://www.buzzle.com/articles/calcanal-spur.html>
6. Goss CM. *Gray's Anatomy* (27th ed.). Philadelphia, Lea & Febiger, 1959, pp. 545-59
7. Erdemir A, Hamel AJ, Fauth AR, et al. Dynamic loading of the plantar aponeurosis in walking. *J Bone Joint Surg.* 2004; 86A: 546-52 64
8. DiGiovanni BF, Nawoczenski DA, Lintal ME, et al. Tissue-specific plantar fascia-stretching exercise enhances outcomes in patients with chronic heel pain. *J Bone Joint Surg.* 2003; 85A: 1270-7
9. Hicks JH. The mechanics of the foot. II. The plantar aponeurosis and the arch. *J Anat.* 1954; 88: 25-30
10. Ker RF, Bennett MB, Bibby SR, et al. The spring in the arch of the human foot. *Nature.* 1987; 325: 147-9
11. Bojsen-Moller F, Lamoreux L. Significance of free dorsiflexion of the toes in walking. *Acta Orthop Scand.* 1979; 50: 471-9
12. Mann RA, Hagy JL. The function of the toes in walking, jogging and running. *Clin Orthop Relat Res.* 1979; 142: 24-9
13. Hamel AJ, Donahue SW, Sharkey NA. Contributions of active and passive toe flexion to forefoot loading. *Clin. Orthop Relat Res.* 2001; 393: 326-34
14. Fluvía Creus, J.; Vázquez Martínez, P.; Alonso Guillamon, J.; Síndrome del espolón calcáneo: revisión de 32 casos - *El Peu* 1995; 62: 112-118
15. Edmund M, PT Kosmahl, MS, Herbert E, DPM Kosmahl. Talón doloroso plantar, fasciitis plantar y espolón calcáneo: Etiología y tratamiento. *J Orthop Deportes Phys. Hay* 1987; 9
16. Edmund M, PT Kosmahl, MS, Herbert E, DPM Kosmahl. (University of Scranton Penn.) *J. Orthop. Sport Med. Phys there* 9.17.24, Julio 1989.
17. Gerster JC, Piccinin P. Enthesopathy of the heels in juvenile onset seronegative B-27 positive spondyloarthritis. *J Rheumatol.* 1985; (2): 310-4
18. Cornwall MW, MCPail TG. Plantar fasciitis: Etiology and treatment. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1999;29:756-60. [Medline] 65
19. Young CC, Rutherford DS, Neidfeldt MW. Treatment of plantar fasciitis. *Am Fam Physician.* 2001; 63(3): 467-74, 477-812
20. Leach RE, Seavey MS and Salter DK. Results of surgery in athletes with plantar fasciitis. *Foot Ankle.* 1986; 7(3): 156-61
21. Irving DB, Cook JL, Young MA, Menz HB. Impact of chronic plantar heel pain on health-related quality of life. *J Am Podiatr Med Assoc* 2008; 98 (4): 283-9
22. Neufeld SK, Cerrato R. Plantar fasciitis: evaluation and treatment. *J Am Acad Orthop Surg.* 2008; 16(6): 338-46
23. Othman AM, Ragab EM. Endoscopic plantar fasciotomy versus extracorporeal shock wave therapy for treatment of chronic plantar fasciitis. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2009 (Epub ahead of print)
24. Toomey EP. Plantar heel pain. *Foot Ankle Clin.* 2009 ; 14(2): 229-45
25. Baxter DE and Thigpen CM. Heel pain- operative results. *Foot Ankle.* 1984; 5(1): 16-25
26. Freeman C. Heel pain. In Gould, JS (Ed), *The Foot Book.* Baltimore, Williams & Wilkins. 1988, pp. 228-38
27. Bordelon RL. Subcalcaneal pain: Present status, evaluation and management. *Instr Course Lect.* 1984; 33: 283-7
28. Furey JG. Plantar fasciitis: the painful heel syndrome. *J Bone Joint Surg.* 1975; 57A: 672-3
29. DuVries HI. Heel spur (calcaneal spur). *AMA Archives of surgery.* 1957; 74: 536-42
30. Smith S, Tinley P, Gilheany M, et al. The inferior calcaneal spur- Anatomical and histological considerations. *The Foot.* 2007; 17: 25-31
31. Williams PL, Smibert JG, Cos R, et al. Imaging study of the painful heel syndrome. *Foot Ankle.* 1987; 7: 345-9
32. Miller WE. The heel pad. *Am J Sports Med.* 1982; 10: 19-21 66
33. Paice EW, Hoffbrand BI. Nutritional osteomalacia presenting with plantar fasciitis. *J Bone Joint Surg.* 1987; 69B: 38-40
34. Jean Lelièvre *Pathologie du Pied.* Fourth édition. 673 illustrations. 1971. Paris: Editorial Masson et Cie. Páginas 562 y 563
35. Viladat Perice A. Diez lecciones sobre patología del pie. Barcelona: Toray, 1989. Páginas 135, 136, 137
36. Guillén Álvarez M. L. "Espolón calcáneo" *Revista Podoscopio* 2ª época VL I nº 2 Pág. 28 a 39 marzo-abril 1992.
37. Riddle DL, Pulsic M, Sparrow K. Impact of demographic and impairment-related variables on disability associated with plantar fasciitis. *Foot Ankle Int.* 2004; 25(5): 311-7
38. Riddle DL, Pulsic M, Pidcoe P and Johnson RE. Risk factors for plantar fasciitis: a matched case-control study. *J Bone Joint Surg.* 2003; 85A: 872-7
39. Kwong PK, Kay D, Voner RT, White MW. Plantar fasciitis. Mechanics and pathomechanics of treatment. *Clin Sports Med.* 1988; 7: 119-26
40. Wearing SC, Smeathers JE, Yates B, et al. Sagittal movement of the medial longitudinal arch is unchanged in plantar fasciitis. *Med Sci Sports Exerc.* 2004; 36: 1761-7
41. Allen RH, Gross MT. Toe flexors strength and passive extension range of motion of the first metatarsophalangeal joint in individuals with plantar fasciitis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003; 33(8): 468-78
42. Tanz SS. Heel pain. *Clin Orthop Relat Res.* 1963; 28: 169-78
43. Shmokler RL, Bravo AA, Lynch FR and Newman LM. A new use of instrumentation in fluoroscopy controlled heel spur surgery. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1988; 78: 194-7 67
44. Scher DL, Belmont PJ Jr, Bear R, Mountcastle SB, Orr JD, Owens BD. The incidence of plantar fasciitis in the United States military. *J Bone Joint Surg* 2009; 91 A (12): 2867-72
45. Mann RA, Hagy JL. The function of the toes in walking, jogging and running. *Clin Orthop Relat Res.* 1979; 142: 24-9
46. Kopell HP and Thompson WAL. *Peripheral Entrapment Neuropathies.* Huntington, NY, Robert E. Krieger Publishing, 1986, pp. 25-9
47. Abreu MR, Chung CB, Mendes L, et al. Plantar calcaneal enthesophytes: new observations regarding sites of origin based on radiographic, MR imaging, anatomic and paleopathologic analysis. *Skeletal Radiol.* 2003; 32: 13-21
48. Chen JC, Carter DR. Important concepts of mechanical regulation of bone formation and growth. *Curr Opin Orthop.* 2005; 16: 338-45
49. Lemont H, Ammirati KM and Usen N. Plantar fasciitis: a degenerative process (Fasciosis) without inflammation. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2003; 93: 234-7
50. Kumai T, Benjamin M. Heel spur formation and the subcalcaneal entheses of the plantar fascia. *J Rheumatol.* 2002; 9: 1957-64
51. Menz HB, Zammit GV, Landorf KB, Munteanu SE. Plantar calcaneal spurs in older people: longitudinal traction or vertical compression?. *J Foot Ankle Res* 2008; 11; 1 (1): 7
52. Vohra PK, Kincaid BR, Japour CJ and Sobel E. Ultrasonographic evaluation of plantar fascia bands: a retrospective study of 211 symptomatic feet. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2002; 92: 444-9
53. Cormack DH. Dense connective tissue, cartilage, bone and joints. In: *Essential histology.* 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2001; pp. 175-208 68
54. Smith SD, Young-Paden B, Smith SB and Ellis WN. Fatigue perturbation of the os calcis. *J Foot Ankle Surg.* 1994; 33: 402-10
55. Banadda BM, Gona O, Vas E, Ndlovu DM. Calcaneal spurs in a Black African population. *Foot Ankle Int.* 1992; 13: 352-4

56. Malay DS. Plantar fasciitis and heel spur syndrome: a retrospective analysis. In: *Reconstructive surgery of the foot and leg*. Georgia: The Podiatry Institute Inc. 1996, pp. 40
57. Daniel J. Mc Carty. Pie doloroso. En: *Artritis y enfermedades conexas*. Editorial Científico Técnica 1986, t2; Pág.: 1050-1062.
58. Álvarez Cambras Fascia-tuberosidad. R, Editorial Pueblo y Educación 1986; t2, Pág.:150-151.
59. Faraj AA and Querishe MZ. Surgical treatment for plantar fasciitis. *The Foot*. 2002; 12 (4): 224-6
60. Graham CE. Painful heel syndrome: rationale of diagnosis and treatment. *Foot Ankle*. 1983; 3: 261-7
61. Ozdemir H, Söyüncü Y, Özgören M, Dabak K. Effects of changes in heel fat pad thickness and elasticity on heel pain. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2004; 94: 47-51
62. Akfirat M, Sen C, Gunes T. Ultrasonographic appearance of the plantar fasciitis. *Clin Imaging*. 2003; 27 (5): 353-7
63. Tsai WC, Chiu MF, Wang CL, et al. Ultrasound evaluation of plantar fasciitis. *Scand J Rheumatol* 2000; 29 (4): 255-9
64. Wearing SC, Smeathers JE, Sullivan PM, et al. Plantar fasciitis: are pain and fascial thickness associated with arch shape and loading?. *Phys Ther*. 2007; 87 (8): 1002-8
65. McMillan AM, Landorf KB, Barrett JT, Menz HB, Bird AR. Diagnostic imaging for chronic plantar heel pain: a systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Res*. 2009; 13 (2): 32 69
66. Ho C. Extracorporeal shock wave treatment for chronic plantar fasciitis (heel pain). *Issues Emerg Health Technol*. 2007; 96: 1-4
67. Ozdemir H, Ozdemir A, Soyucu Y and Urguden M. The role of bone scintigraphy in determining the etiology of heel pain. *Ann Nucl Med*. 2002; 16 (6): 395-401
68. Jaswani T, Morlese J, McNally EG. *Clin Radiol* 2009; 64 (9): 931-9
69. Chundru U, Liebeskind A, Seidelmann F, et al. Plantar fasciitis and calcaneal spur formation are associated with abductor digiti minimi atrophy on MRI of the foot. *Skeletal Radiol*. 2008; 37 (6): 505- 10
70. League AC. Current concepts review: Plantar fasciitis. *Foot Ankle Int*. 2008; 29 (3): 358-66
71. Plantar fasciitis: a prospective randomized clinical trial of the tension night splint. *Clin J Sports Med*. 1996; 6: 158-62,
72. Crawford F, Thomson C. Interventions for treating plantar heel pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003; 3:CD000416. [Medline]
73. Cornwall MW, MCPoill TG. Plantar fasciitis: Etiology and treatment. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1999; 29:756-60. [Medline]
74. Pfeffer GB, Bacchetti P, Deland J, Lewis A, Anderson R, Davis W, et al. Comparison of custom and prefabricated orthoses in the initial treatment of proximal plantar fasciitis. *Foot Ankle Int*. 1999; 20:214-21. [Medline]
75. Davis PF, Severud E, Baxter DE. Painful heel syndrome: results of nonoperative treatment. *Foot Ankle Int*. 1994; 15:531-5. [Medline]
76. Young CC, Rutherford DS, Niedfeldt MW. Treatment of plantar fasciitis. *Am Fam Phys*. 2001;63:467-74.
77. Porter D, Barrill E, Onear K, May BD. The effects of duration and frequency of Achilles tendon stretching on dorsiflexion and 70 outcome in painful heel syndrome: a randomized, blinded, controlled study. *Foot Ankle Int*. 2002;23:619-24. [Medline]
78. DiGiovanni BF, Nawoczenski DA, Lintal MC, Moore EA, Murray JC, Wilding GE, et al. Tissue-specific plantar fascia-stretching exercise enhances outcomes in patients with chronic heel pain. *J Bone Joint Surg (Am)*. 2003;85:1270-7
79. DiGiovanni BF, Nawoczenski DA, Malay DP, Graci PA, Williams TT, Wilding GE, et al. Plantar fascia-specific stretching exercise improves outcomes in patients with chronic plantar fasciitis. *J Bone Joint Surg (Am)*. 2006; 88:1775-81
80. Black AJ. A preliminary study of the comparative effects of steroid injection versus orthosis (Viscoheel softspot) on plantar fasciitis. Belfast: Queen's University; 1996
81. Crawford F, Atkins D, Young P, Edwards J. Steroid injection for heel pain: evidence of short-term effectiveness. A randomized controlled trial. *Rheumatology (Oxford)*. 1999;38:974-7
82. Kriss S. Heel pain: an investigation into its etiology and management [tesis]. London: University of Westminster; 1990.
83. Lynch DM, Gogorth WP, Martin JE, Odom RD, Preece CK, Kotter MW. Conservative treatment of plantar fasciitis. A prospective study. *J Am Pod Med Assoc*. 1998;88:375-80.
84. Tallia AF, Cardone DA. Diagnostic and therapeutic injection of the ankle and foot. *Am Fam Phys*. 2003;68:1356-62.
85. Acevedo JJ, Baskin JL. Complications of plantar fascia rupture associated with corticosteroid injection. *Foot Ankle Int*. 1998;19:91-7. [Medline]
86. Gudeman SD, Eisele SA, Heidt RS, Colosimo AJ, Stroupe AL. Treatment of plantar fasciitis by iontophoresis at 0.4% dexamethasone. 71 A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Am J Sports Med*. 1997; 25:312-26. [Medline]
87. Crawford F, Snaith M. How effective is ultrasound in the treatment of heel pain? *Ann Rheum Dis*. 1996;55:265-7
88. Basford JR, Malanga GA, Krause DA, William PT, Harmsen MS. A randomised controlled evaluation of low-intensity laser therapy: Plantar fasciitis. *Arch Phys Med Rehabil*. 1998;79:249-54. [Medline]
89. Caselli MA, Clark N, Lazarus S, Velez Z, Venegas L. Evaluation of magnetic foil and PPT Insoles in the treatment of heel pain. *J Am Podiatr Med Assoc*. 1997;87:11-6. [Medline].
90. Thomson CE, Crawford F, Murray GD. The effectiveness of extra corporeal shock wave therapy for plantar heel pain: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2005;22:19.
91. Cornwall MW, MCPoill TG. Plantar fasciitis: Etiology and treatment. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1999;29:756-60. [Medline]
92. Leach RE, Seavey MS, Salter DK. Results of surgery in athletes with plantar fasciitis. *Foot Ankle*. 1986;7:156-61. [Medline]
93. Benton-Weil W, Borrelli AH, Weil LS, Weil LS. Percutaneous palntar fasciotomy: a minimally invasive procedure for recalcitrant plantar fasciitis. *J Foot Ankle Surg*. 1998;37:269-72. [Medline]
94. Janisse DJ, Janisse E. Shoe modification and the use of orthoses in the treatment of foot and ankle pathology. *J Am Acad Orthop Surg*. 2008; 16 (3): 152-8
95. Neufeld SK, Cerrato R. Plantar fasciitis: evaluation and treatment. *J Am Acad Orthop Surg*. 2008; 16 (6): 338-46
96. Harty J, Soffe K, O'Toole G and Stephens MM. The role of hamstring tightness in plantar fasciitis. *Foot Ankle Int*. 2005; 26 (12): 1089-92 72
97. Powell M, Post WR, Keener J, Wearden S. Effective treatment of chronic plantar fasciitis with dorsiflexion night splints: a crossover prospective randomized outcome study. *Foot Ankle Int*. 1998;19: 10-8. [Medline]
98. Martin JE, Hosch JC, Goforth WP, Murff RT, Lynch DM, Odom RD. Mechanical treatment of plantar fasciitis: a prospective study. *J Am Pod Med Assoc*. 2001;91:55-62
99. Probe RA, Baca M, Adams R, Preece C. Nigth splint treatment for plantar fasciitis: a prospective randomized study. *Clin Orthop Relat Res*. 1999; 368:190-5. [Medline]
100. Clin J Plantar fasciitis: a prospective randomized clinical trial of the tension night splint. *Sports Med*. 1996; 6:158-62.
101. Black AJ. A preliminary study of the comparative effects of steroid injection versus orthosis (Viscoheel softspot) on plantar fasciitis. Belfast: Queen's University; 1996
102. Janisse DJ, Janisse E. Shoe modification and the use of orthoses in the treatment of foot and ankle pathology. *J Am Acad Orthop Surg*. 2008; 16 (3): 152-8
103. Neufeld SK, Cerrato R. Plantar fasciitis: evaluation and treatment. *J Am Acad Orthop Surg*. 2008; 16 (6): 338-46
104. Harty J, Soffe K, O'Toole G and Stephens MM. The role of hamstring tightness in plantar fasciitis. *Foot Ankle Int*. 2005; 26 (12): 1089-92
105. Kogler GF, Year FB, Solomonides SE, et al. The influence of medial and lateral placement of orthotic wedges on loading of the plantar aponeurosis. An in vitro study. *J Bone Joint Surg*. 1999; 81 A: 1403-13 73
106. Silvestre Muñoz, A.; Almeida Herrero, F. y López Lozano, R. (2010). El talón doloroso del adulto. Revisión bibliográfica. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* vol. 10 (37) pp. 117-137.